

Запорізький національний університет



Кристалохімія.

Лекція 1.



Запоріжжя 2024.

Вступ. Основні властивості кристалів.

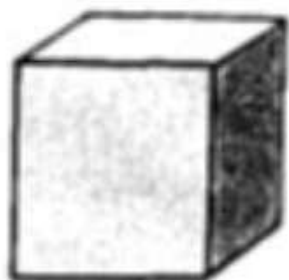
- Вступ в кристалохімію.
- Геометричні пропорції – I, II “золотий перетин”.
- Загальні властивості речовин у різних агрегатних станах.
- Особливості будови кристалічних речовин.

Гармонія – симетрія - стійкість.

Гармонія та краса.



Пропорція і симетрія. (математичне описання навколишнього середовища)



а



б



в



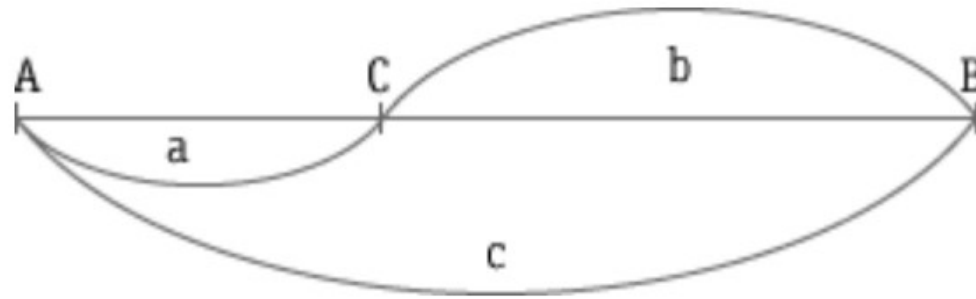
г



д

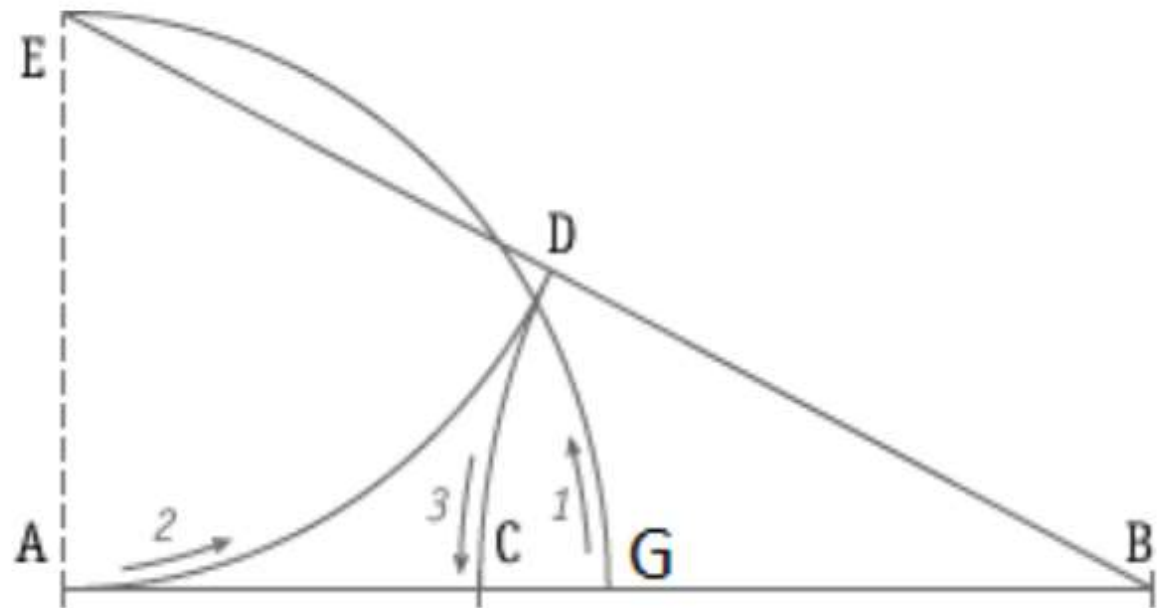
Геометричний підхід. Золотий перетин..

$$AB : CB = CB : AC = 1,61798\dots \text{ або } CB : AB = AC : CB = 0,61798\dots$$



$$1 : 1,61798\dots = 0,61798\dots, \text{ а } 1 : 0,61798\dots = 1,61798\dots$$

Геометричний підхід. Золотий перетин..



Де, точка G – середина відрізка AB , а $AE \perp AB$

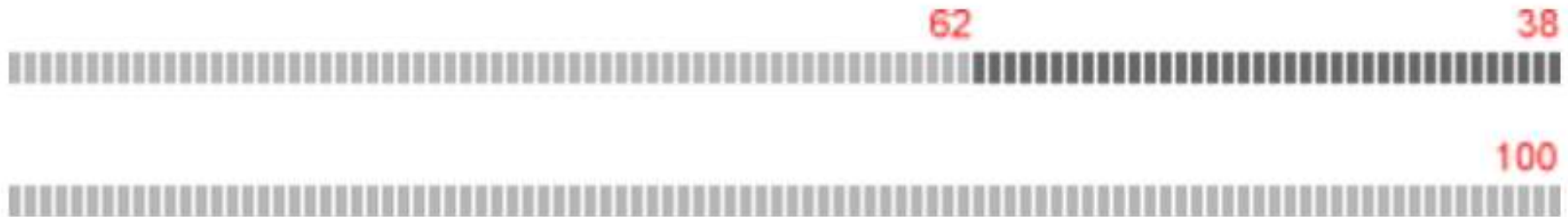
Алгебраїчний підхід. Золотий перетин..

$$a : b = b : (a + b),$$

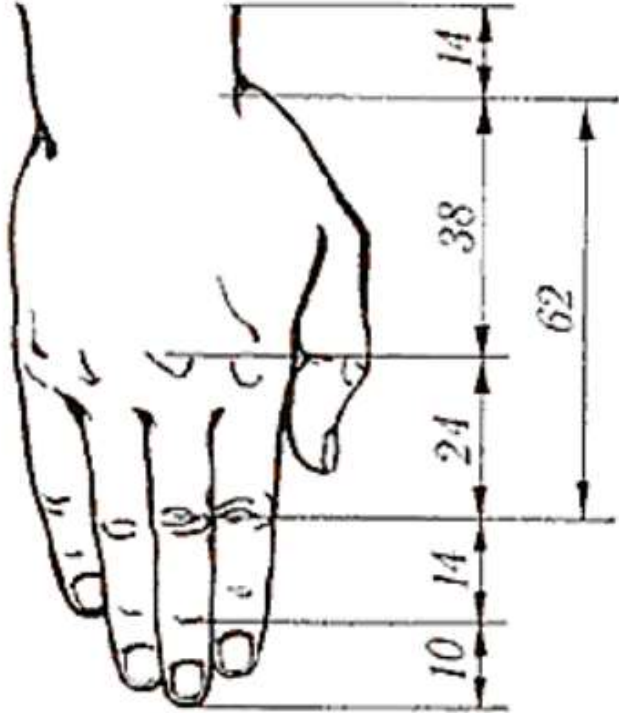
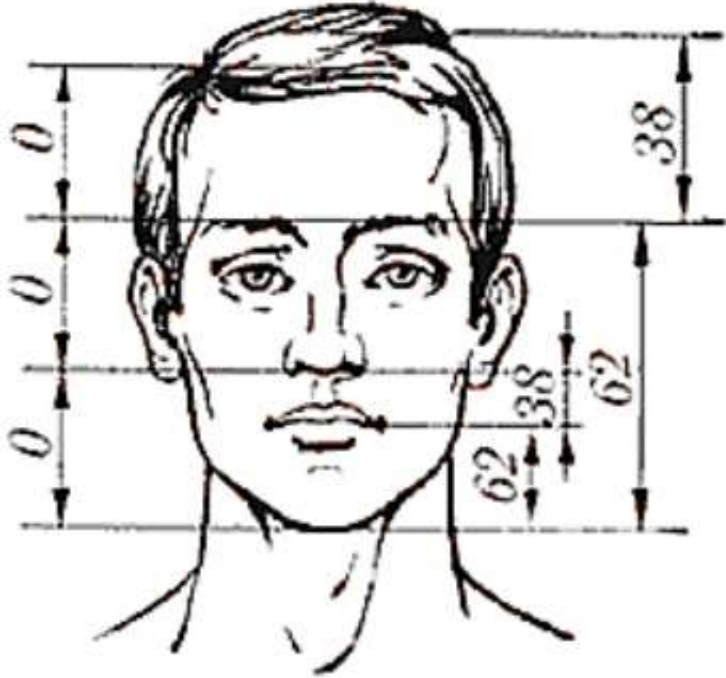
$$b^2 - ab - a^2 = 0.$$

$$b = 1,61798\dots \cdot a,$$

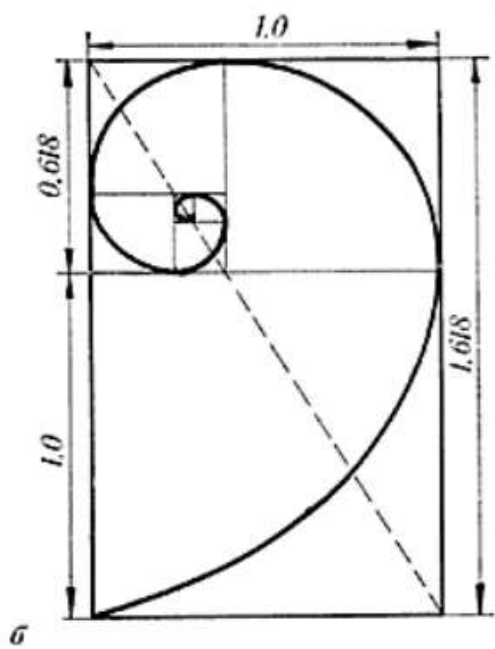
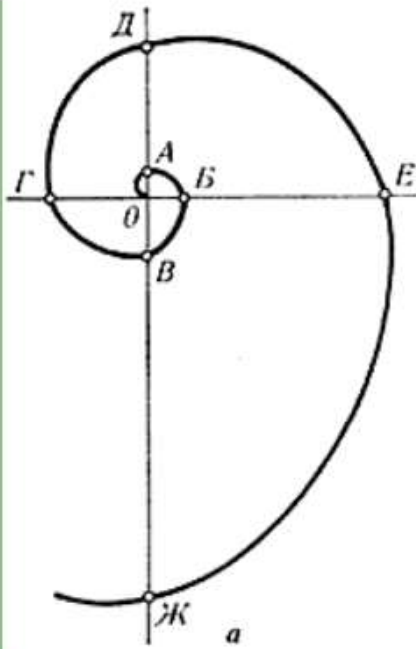
$$a = 0,61798\dots \cdot b.$$



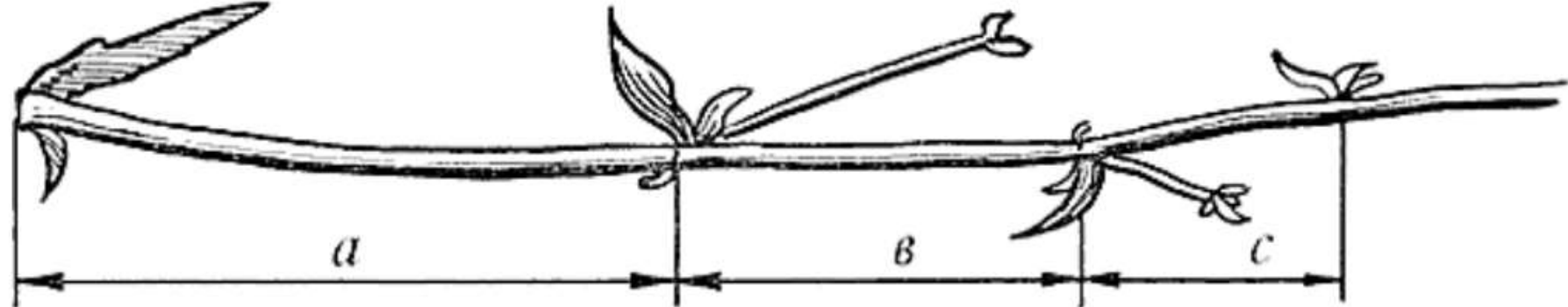
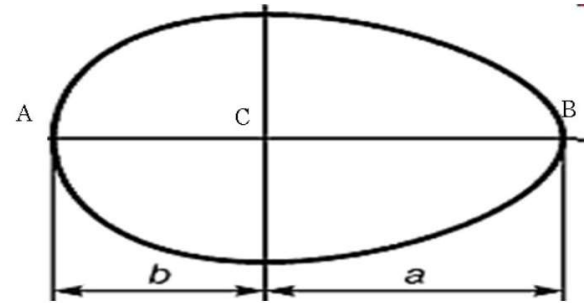
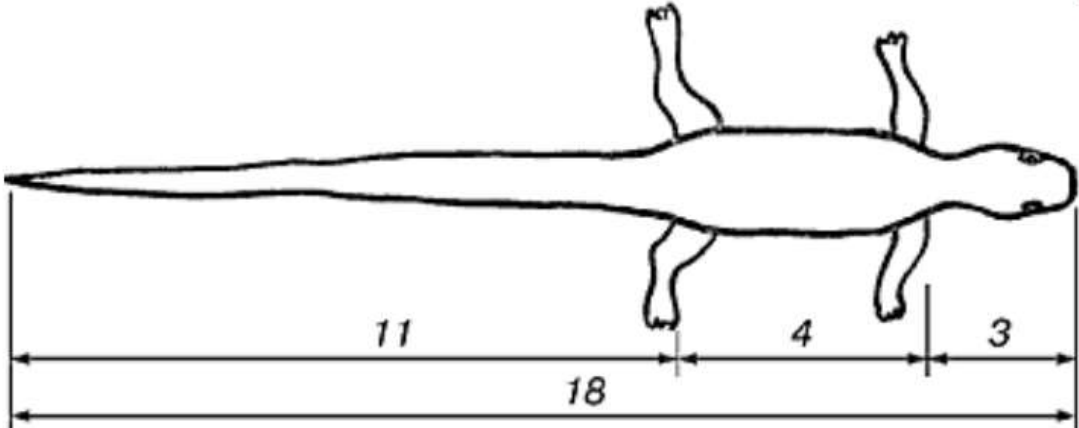
Золотий перетин у природі.



Золотий перетин у природі.



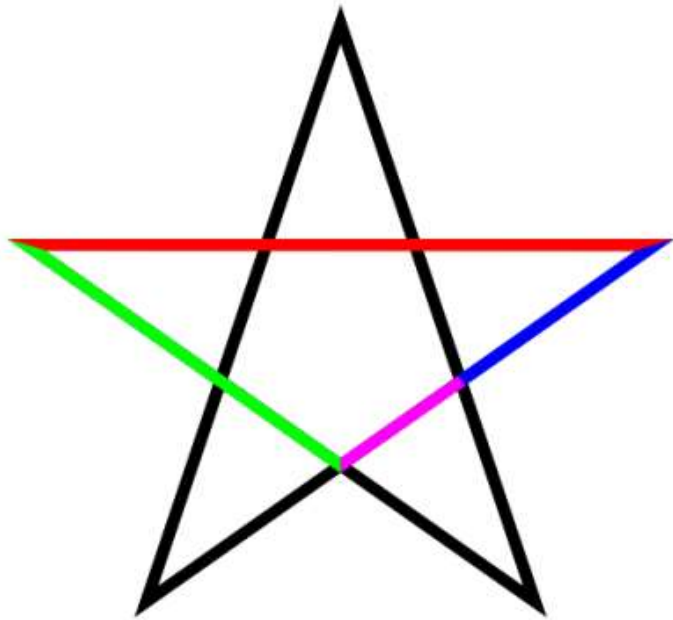
Золотий перетин у природі.



Золотий перетин у природі.

Золотий перетин у природі.

Червоний : зелений = зелений : синій = синій : фіолетовий = 1,61798...

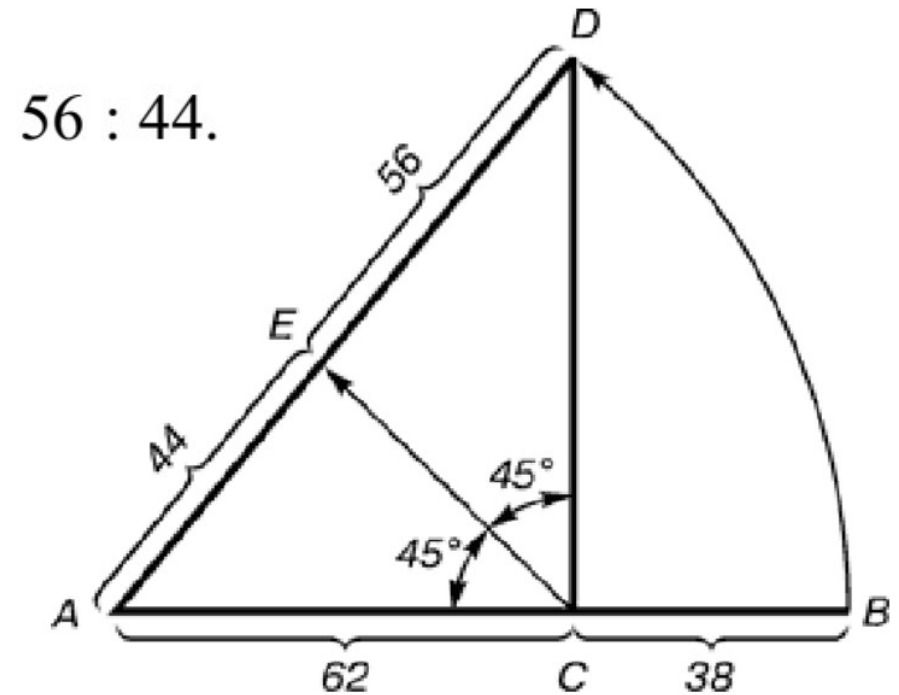


Ряд Фібоначі.

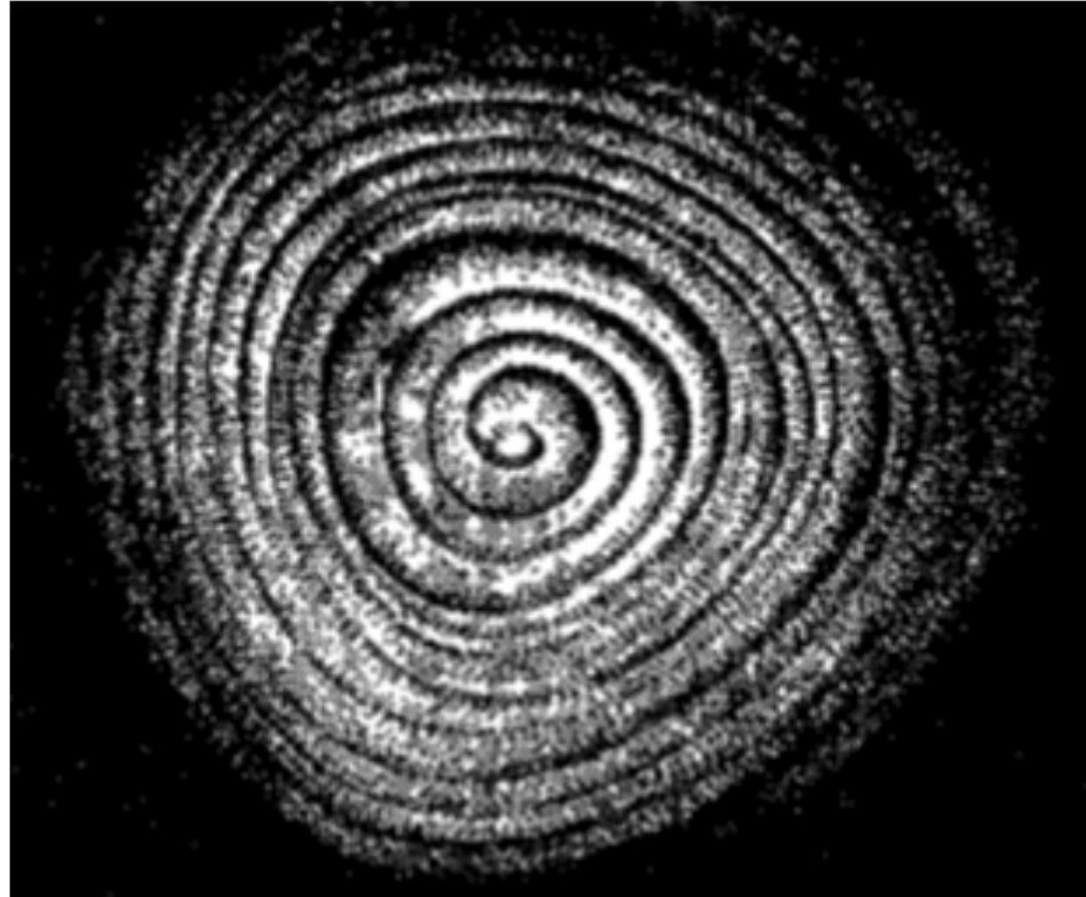
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,, ∞

$\varphi = 1,61798\dots$,

π , e та $\sqrt{2}$

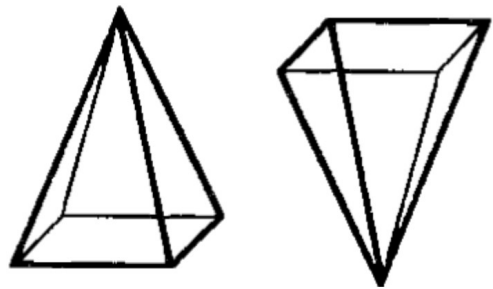


Число Фібоначі у кристалах.



Спіраль на грані кристала кварца.

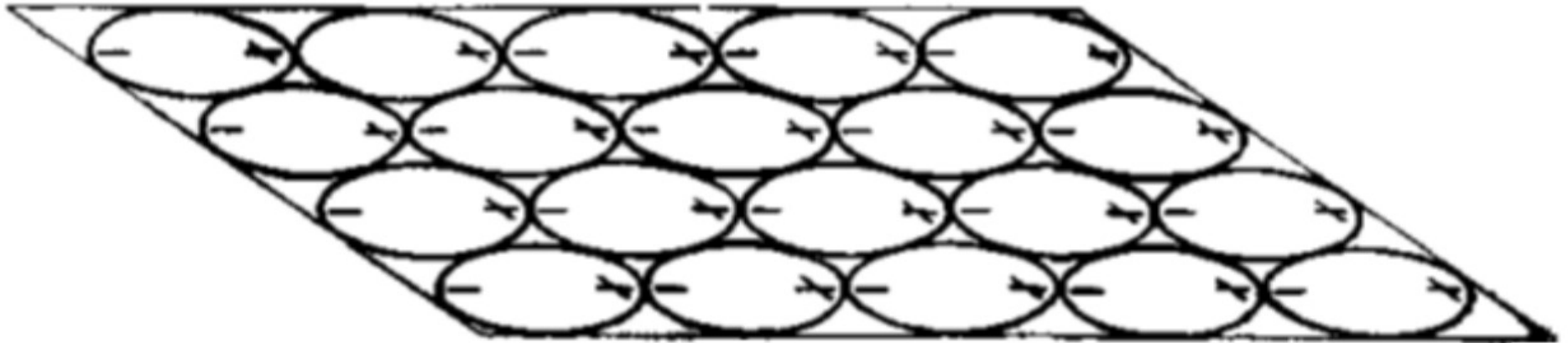
Стійкість і рівновага (фізико-математичне описання).



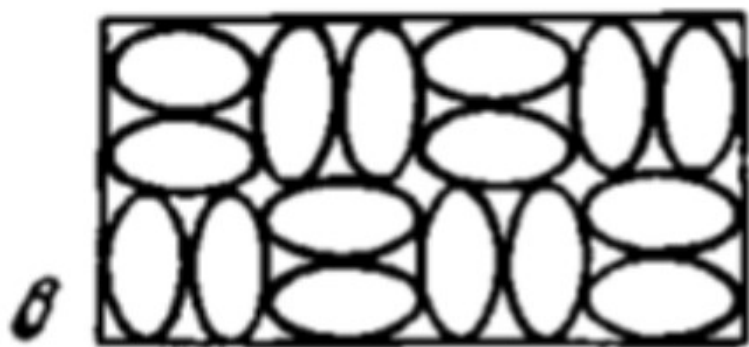
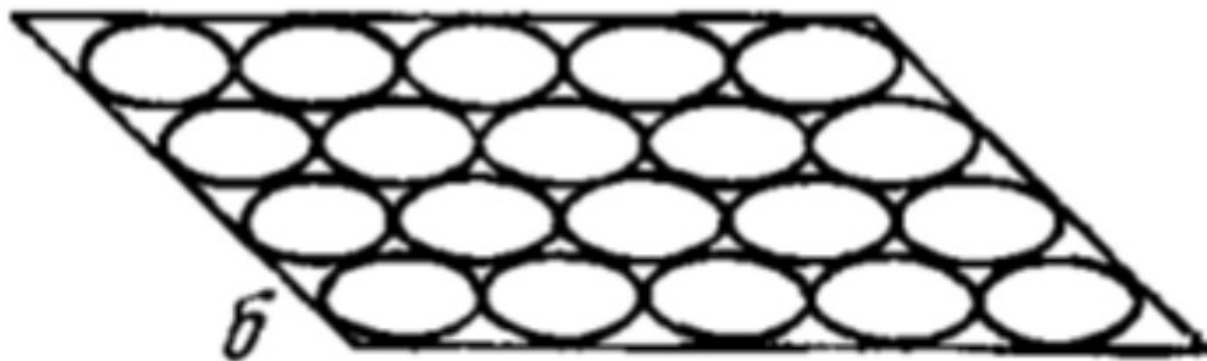
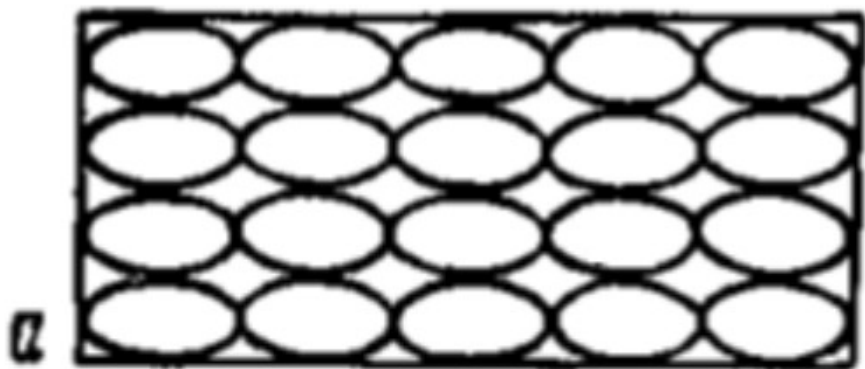
Кристалографія (геометрична кристалохімія)

Агрегатний стан	Міжчастинкові взаємодії	Довжина вільного пробігу	Енергія міжчастинкової взаємодії	Наслідки
Газ	Слабкі дисперсійні та гравітаційні	$l_{\text{віль. пр.}} \gg l$	$< 0.1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	Ні форми, ні об'єму
Рідина	Універсальні взаємодії та специфічний <i>H</i> -зв'язок	$l_{\text{віль. пр.}} \approx l$	$5 \div 40 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	Є об'єм, немає форми
Кристал	Електростатичні взаємодії: 1. іон-іонні; 2. іон-дипольні; 3. диполь-дипольні.	$l_{\text{віль. пр.}}$ Відсутня. $l_{\text{між. мол.}} \approx r_a + r_b$	$50 \div 800 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	Є форма, є об'єм

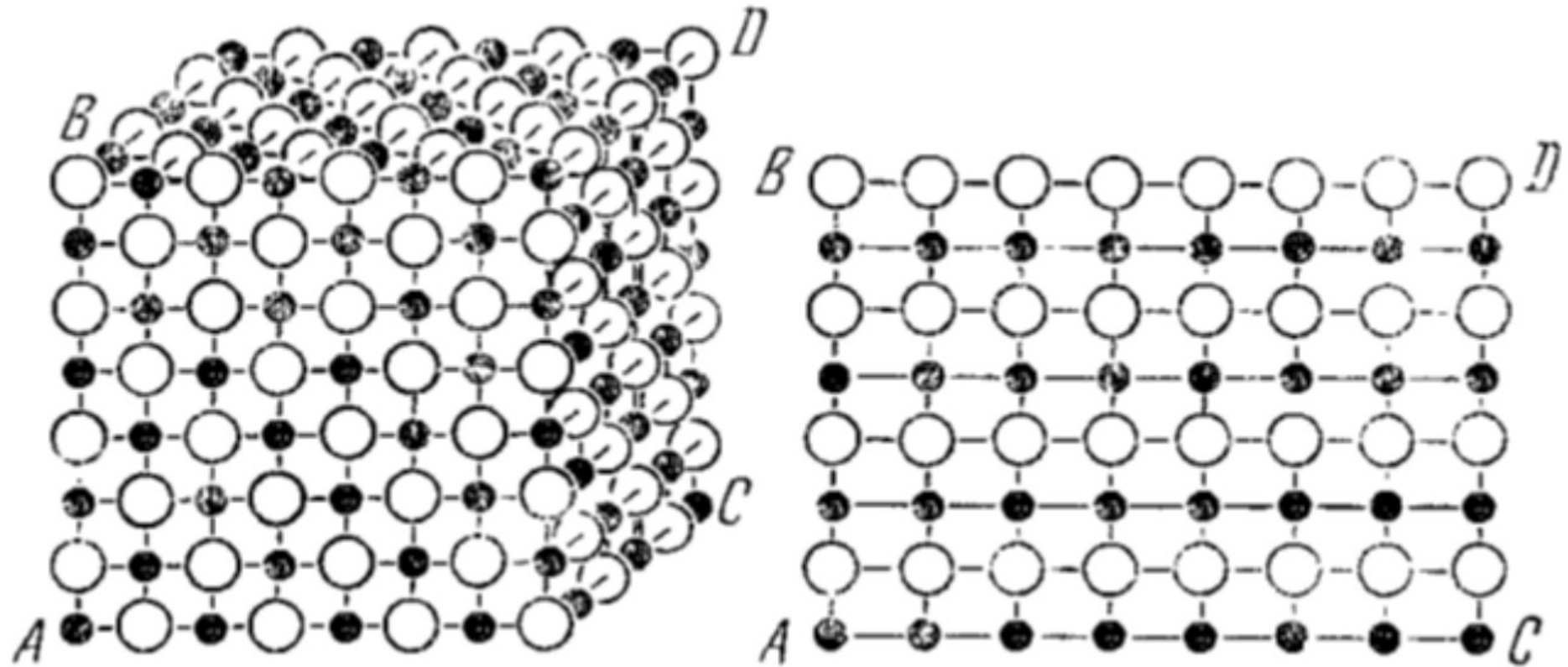
Кристалографія.



Кристалографія.



Кристалографія.



Кристалографія.

“κρυστάλλους” – “той, що захолов”.

Кристалом називається тверде тіло, яке характеризується упорядкованою 3-мірно періодичною просторовою структурою.

Кожній твердій фазі визначеного складу при даних термодинамічних умовах відповідає одна конкретна кристалічна структура.

Форми кристалічної речовини.

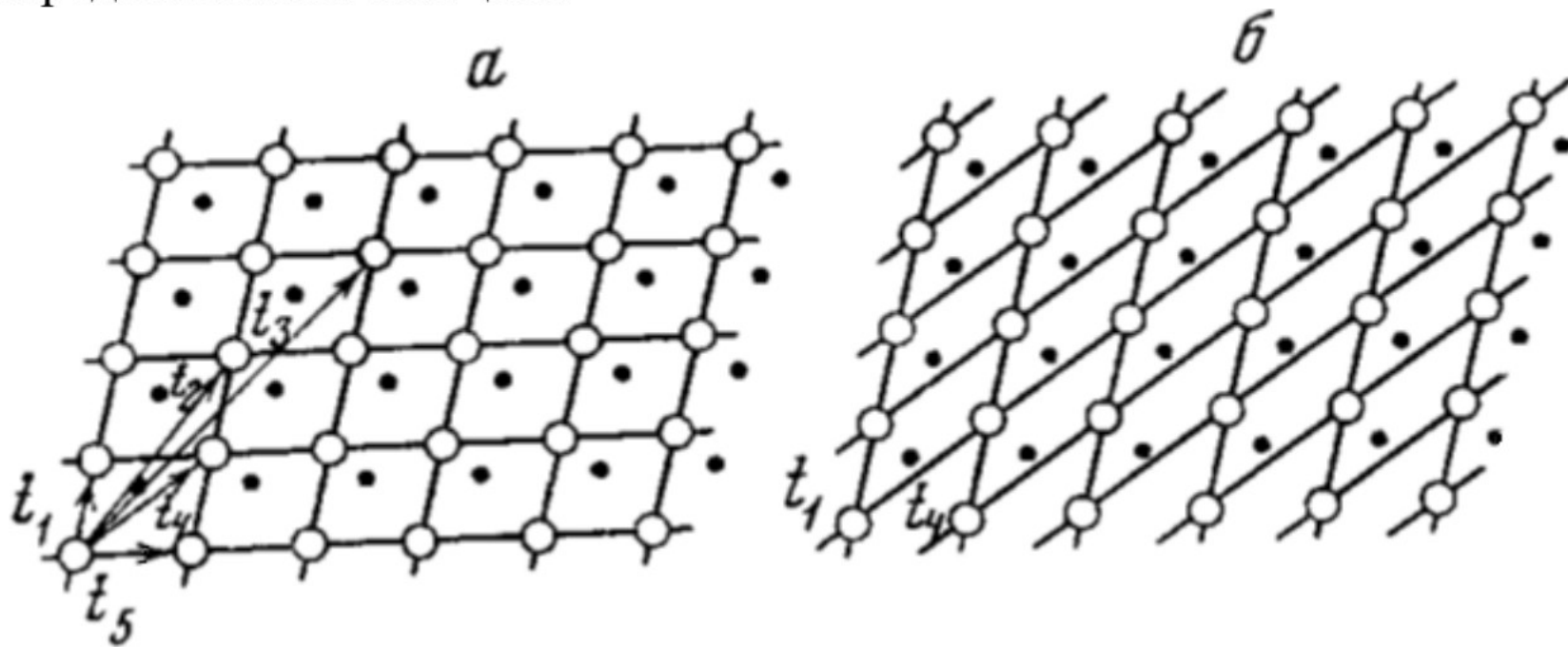
1. Полікристалічний

2. Монокристалічний – зросток монокристалів аметисту.



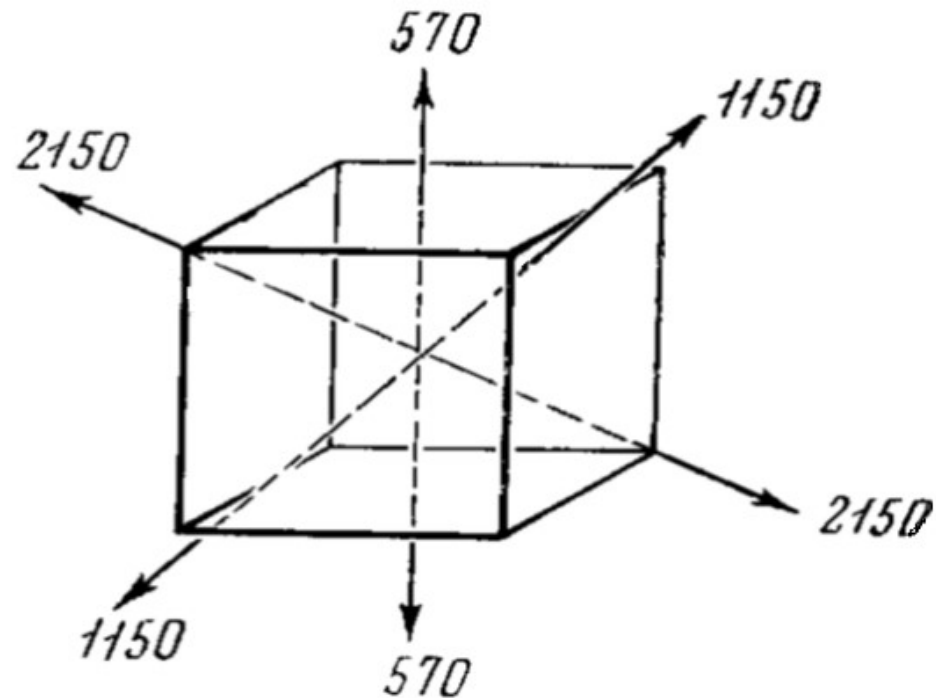
Властивості кристалів.

1. **Кристалічна решітка** – це 3-х мірний геометричний математичний образ структури кристала, який описує його періодичність у просторі і складається із вузлів решітки. Вузол решітки – це математична крапка. Найбільш наглядно її можна представити на площині.



Властивості кристалів.

2. Кристали являються анізотропними тілами, на відміну від аморфних тіл.

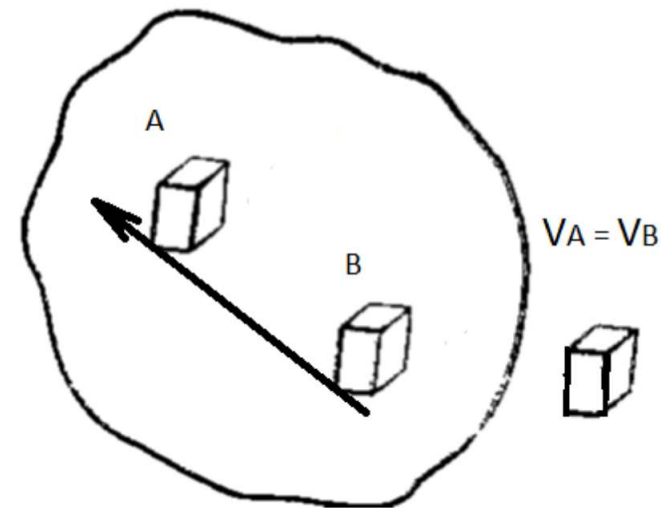


Міцність кристалу (в г/мм²) кухонної солі в залежності від напрямку.

Властивості кристалів.

3. Однорідність кристала.

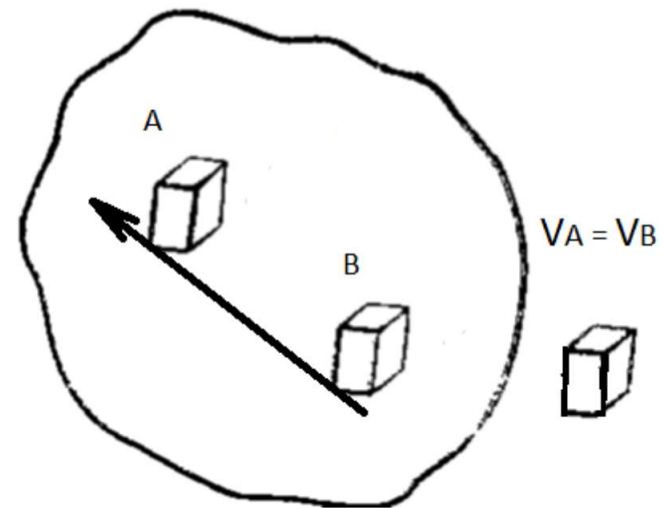
Вздовж одного і того ж кристалографічного напрямку властивості влюбій його частині однакові для однакових об'ємів кристалу.



Властивості кристалів.

3. Однорідність кристала.

Вздовж одного і того ж кристалографічного напрямку властивості влюбій його частині однакові для однакових об'ємів кристалу.



Властивості кристалів.

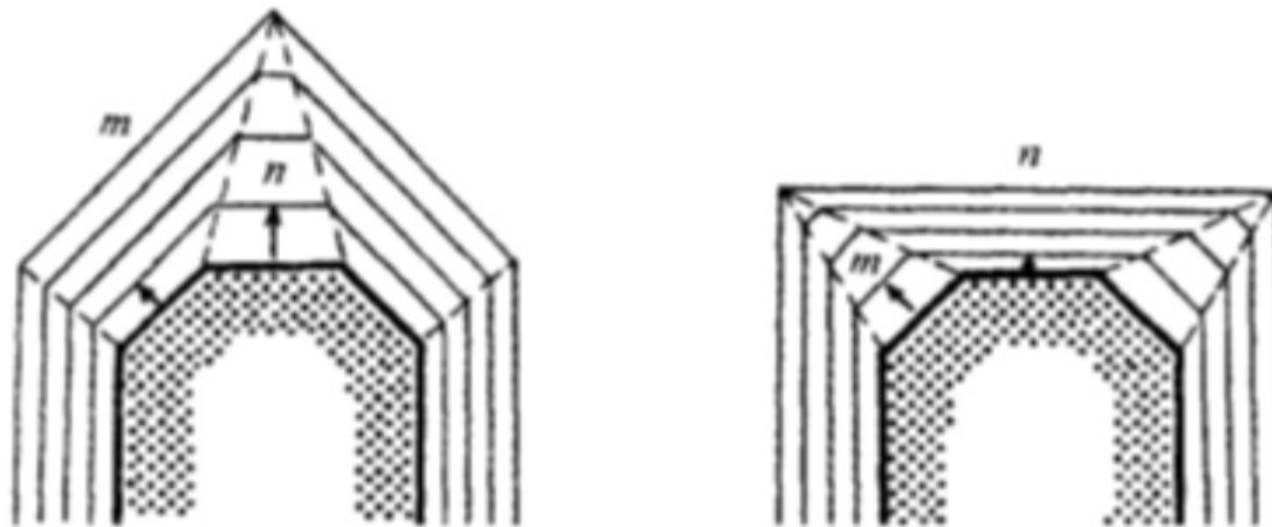
4. Для кристалів характерна **симетрія** – в деяких різних напрямках в кристалі властивості однакові, тобто повторюються. Анізотропія і симетрія – дві взаємно нерозривні властивості кристала.

Наслідок: Кристал складається із декількох симетрично повторюваних частин.

Властивості кристалів.

5. Властивість само огранювання та спайності.

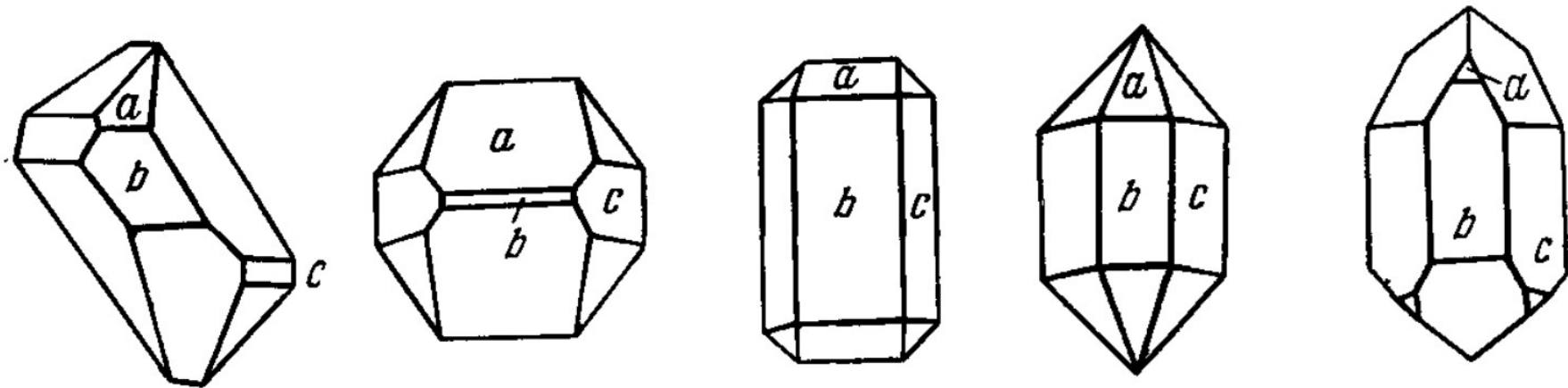
Здатність до само огранювання – властивість кристалів приймати многогранну форму за певних умов їх росту. Ця властивість притаманна лише кристалам. Кристали виростають многогранними, бо швидкості росту кристалів у різних напрямках відрізняються.



Властивості кристалів.

6. Закон двогранних кутів

В усіх кристалів речовини у одній і тій же алотропній формі кути між відповідними гранями однакові, незалежно від їх огранки. (Роме де Л'Іль, 1783 р.)



Час прокидатись та задавати питання...

